

# Considérations empiriques sur la technologie de l'industrie québécoise du camionnage public

Michel Boucher

Volume 64, numéro 3, septembre 1988

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/601453ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/601453ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (imprimé)

1710-3991 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Boucher, M. (1988). Considérations empiriques sur la technologie de l'industrie québécoise du camionnage public. *L'Actualité économique*, 64(3), 361–379.  
<https://doi.org/10.7202/601453ar>

## Résumé de l'article

Cette recherche applique la fonction de coût translogarithmique à l'industrie québécoise du camionnage public. Les variables explicatives de cette fonction de coût comprennent une mesure de l'output, les prix de quatre facteurs de production ainsi que cinq variables technologiques qui veulent refléter les caractéristiques opérationnelles des entreprises québécoises.

Les principaux résultats pertinents de l'analyse économétrique, qui se comparent avantageusement à ceux des chercheurs américains, sont les suivants. Premièrement, les paramètres de l'élasticité-prix propre de chacun des facteurs sont négatifs et statistiquement inférieurs à l'unité. Deuxièmement, les coefficients des élasticités de substitution possèdent tous le bon signe et leur ordre de grandeur est conforme aux prévisions théoriques; tous les facteurs semblent être des substituts. Troisièmement, l'entreprise québécoise moyenne peut réaliser des économies d'échelle relativement importantes. Ces dernières peuvent se réaliser par une augmentation de la charge moyenne, par une meilleure capacité d'utilisation de la flotte de véhicules et par un accroissement du pourcentage de lots brisés dans leur production multiple. Par contre, ces économies d'échelle ne peuvent pas être obtenues par un accroissement de la distance parcourue en raison de la configuration et la dissémination des flux de marchandises entre les villes du Québec. Quatrièmement, la main-d'oeuvre et à des degrés moindres le capital et le carburant sont les principaux facteurs touchés par une modification des cinq variables technologiques.

Finalement, ces derniers résultats économétriques permettent certaines conclusions en termes de politique économique. D'abord, quelques-uns des coefficients d'élasticité-prix laissent entrevoir que l'industrie québécoise fait déjà affaires dans un environnement relativement concurrentiel. Deuxièmement, peu de changements majeurs à l'américaine sont à prévoir au Québec si on dérègle graduellement l'industrie.

## CONSIDÉRATIONS EMPIRIQUES SUR LA TECHNOLOGIE DE L'INDUSTRIE QUÉBÉCOISE DU CAMIONNAGE PUBLIC

Michel BOUCHER

*École nationale d'administration publique*

Cette recherche applique la fonction de coût translogarithmique à l'industrie québécoise du camionnage public. Les variables explicatives de cette fonction de coût comprennent une mesure de l'output, les prix de quatre facteurs de production ainsi que cinq variables technologiques qui veulent refléter les caractéristiques opérationnelles des entreprises québécoises.

Les principaux résultats pertinents de l'analyse économétrique, qui se comparent avantageusement à ceux des chercheurs américains, sont les suivants. Premièrement, les paramètres de l'élasticité-prix propre de chacun des facteurs sont négatifs et statistiquement inférieurs à l'unité. Deuxièmement, les coefficients des élasticités de substitution possèdent tous le bon signe et leur ordre de grandeur est conforme aux prévisions théoriques; tous les facteurs semblent être des substituts. Troisièmement, l'entreprise québécoise moyenne peut réaliser des économies d'échelle relativement importantes. Ces dernières peuvent se réaliser par une augmentation de la charge moyenne, par une meilleure capacité d'utilisation de la flotte de véhicules et par un accroissement du pourcentage de lots brisés dans leur production multiple. Par contre, ces économies d'échelle ne peuvent pas être obtenues par un accroissement de la distance parcourue en raison de la configuration et la dissémination des flux de marchandises entre les villes du Québec. Quatrièmement, la main-d'œuvre et à des degrés moindres le capital et le carburant sont les principaux facteurs touchés par une modification des cinq variables technologiques.

Finalement, ces derniers résultats économétriques permettent certaines conclusions en termes de politique économique. D'abord, quelques-uns des coefficients d'élasticité-prix laissent entrevoir que l'industrie québécoise fait déjà affaires dans un environnement relativement concurrentiel. Deuxièmement, peu de changements majeurs à l'américaine sont à prévoir au Québec si on dérègle graduellement l'industrie.

This research estimates a translogarithmic or translog cost function for the Québec trucking industry. This cost function includes three sets of independent variables, the first being a variable measuring the physical output; the second set is four prices of factors which are used in the production process of a trucking firm and the third set is composed of five technological conditions describing the operational characteristics of Québec trucking firms.

---

L'auteur remercie Jean Labrecque, Pierre Cléroux et Guylaine Roux pour la qualité de leur travail comme assistant de recherche ainsi que le ministère des Transports du Québec et le Fonds institutionnel de recherche de l'École nationale d'administration publique pour leur précieuse contribution financière. Les commentaires d'un arbitre anonyme ont aidé à l'amélioration du manuscrit original. L'auteur demeure évidemment le seul responsable du contenu de cette recherche.

Main relevant econometric results are in accordance with those obtained by American researchers. In a nutshell, they are the following. First, the estimated own price elasticity for each factor is negative and statistically inferior to unity. Secondly, the estimated partial elasticities of substitution are generally in accord with prior expectations on their respective sign and their order of magnitude; all factors are substitutes. Thirdly, the average Québec trucking firm would exhibit strongly increasing returns to scale. The latter may be realized by an increase in the average size per shipment, by a better capacity utilization of its trucks and by an increase in the percentage of LTL freight in its multi-products mix. However, those increasing returns to scale cannot be achieved by an increase in the length of haul because of the configuration and the spreading of the flows of goods between the cities and towns of the Province of Québec. Fourthly, labour and at lesser degrees, capital and fuel, are the main production factors affected by a change in the five technological conditions.

Finally, some political economy considerations may be deduced or inferred from these last econometric results if the latter are compared with previous researches. First of all, some of the estimated price elasticity coefficients give an indication that the Québec trucking industry is operating in a competitive environment. Secondly, few major changes as those that occurred in the American industry since the 1980 deregulation, may happen if the industry is gradually deregulated.

## 1. INTRODUCTION

L'industrie nord-américaine du camionnage public s'adapte graduellement aux nouvelles règles concurrentielles qui résultent de la loi dite *Motor Carrier Act of 1980* votée par le Congrès américain en 1980. Cette modification à l'environnement extérieur de l'industrie québécoise a entraîné indirectement certains ajustements dans les manières d'opérer des entreprises de camionnage<sup>1</sup>. Ces adaptations officieuses à de nouvelles règles plus concurrentielles se sont poursuivies avec la publication de l'énoncé de politique fédéral « Aller sans entraves ». Le recours graduel aux forces du marché concurrentiel pour déterminer l'allocation des ressources s'est accentué par la sanction du projet de loi C-19 intitulé *Loi concernant les transports routiers effectués par des entreprises extra-provinciales*. Le Québec a récemment emboîté le pas en sanctionnant, en décembre 1987, une loi intitulée *Loi sur le camionnage* pour se conformer à cette nouvelle philosophie. C'est dans cette perspective de politique économique que se situe cette recherche empirique qui consiste essentiellement à quantifier la structure des coûts de cette industrie pour mieux préciser par la suite les formes d'ajustement qui deviendront alors disponibles aux entreprises pour opérer dans un environnement plus concurrentiel.

La présente recherche comporte trois parties. La première section présente d'abord, en termes généraux, la structure de production de l'industrie ainsi que la fonction fonctionnelle choisie pour l'estimer, la fonction de coût translogarithmique. La deuxième partie présente et analyse les résultats économétriques les plus pertinents. Nous abordons, dans la dernière partie, certaines considérations de politique économique pouvant se dégager de ces résultats économétriques. Enfin, pour conclure, nous émettons quelques brefs commentaires sur l'industrie québécoise du camionnage public.

1. Pour une analyse des mécanismes de diffusion de la déréglementation américaine en territoire canadien, il faut consulter M. Boucher, « L'inspiration américaine de la déréglementation en transport routier », *Canadian Public Policy/Analyse de politiques*, vol. XII, n° 1, printemps 1986, pp. 189-201.

## 2. LA STRUCTURE DE PRODUCTION DE L'INDUSTRIE

### 2.1 *Les généralistes québécois*

L'industrie québécoise du camionnage public se compose principalement d'entreprises qui produisent conjointement de la charge complète (*TL*) et des lots brisés (*LTL*) sur des distances relativement courtes, soit généralement inférieures à 400 kilomètres<sup>2</sup>. Cette fonction de production jointe était employée jusqu'à la déréglementation américaine de 1980 par la plupart des entreprises de camionnage, à l'exception de celles qui s'étaient spécialisées uniquement dans la production de charge complète et de celles qui commençaient leur spécialisation de transporter des lots brisés sur de longue distance, c'est-à-dire 1 500 kilomètres en moyenne. Elle demeure encore la technique la plus couramment utilisée aux États-Unis, même dans un régime concurrentiel. Il existe aussi des entreprises québécoises qui se sont spécialisées dans la production de charge complète, soit en raison de la spécificité de leurs équipements, comme les semi-remorques citernes, ou de la rapidité de leur service.

Ces transporteurs ne produisent pas le même arrangement de charge complète et de lots brisés puisque cette combinaison est déterminée principalement par les exigences des clients en termes d'expéditions et d'approvisionnements et par leur distribution sur le territoire à desservir. La production de charge complète et de lots brisés est jointe en ce sens que la production de l'une des activités se réalise généralement sur un segment d'un parcours et la production de la seconde sur l'autre segment du parcours. La production jointe de charge complète et de lots brisés sur un même segment qui est une autre caractéristique de l'approche technique utilisée s'avère moins importante; et elle ne semble constituer qu'un service d'appoint. Cet autre aspect de la complémentarité de la charge complète et des lots brisés s'ajoute à la gamme de services qu'offre le transporteur généraliste à ses clients tant pour leurs expéditions que pour leurs approvisionnements. En d'autres termes, c'est la concentration des clients sur un territoire donné et la régularité de leurs expéditions en charge complète vers le centre et de leurs approvisionnements en lots brisés en provenance du centre qui déterminent la combinaison de la production jointe. Ces firmes sont d'envergure régionale. En somme, ces transporteurs publics ajustent leur fonction de production selon les caractéristiques des expéditions et des approvisionnements de leurs clients. Ils leur offrent aussi une gamme variée de services faits sur mesure à l'intérieur d'un territoire donné pour répondre aux demandes soudaines et imprévues de leurs clients, la preuve étant l'équipement non conventionnel qu'ils conservent.

D'un point de vue plus technique, ces transporteurs généralistes profitent d'économies de champ (*economies of scope*) en ce qu'il existe des réductions de coûts associées à la production simultanée de plusieurs genres de produits.

---

2. Cette sous-section s'inspire abondamment des recherches suivantes : M. Boucher, « Le marché des lots brisés du Québec », *Centre de recherche en économie publique*, cahier 8510, octobre 1985, pp. 45-48, et « The Québec LTL Market », *Canadian Transportation Research Forum, Proceedings*, Vancouver 1986, pp. 61-71.

Autrement dit, la production jointe est plus efficace que la production non jointe pour ces marchés à desservir. L'expérience québécoise est conforme aux résultats d'études américaines qui montrent l'existence d'économies de champ relatives à des produits spécifiques<sup>3</sup>. Dans le cas québécois, la production jointe de charges complètes et de consolidation de lots brisés est plus efficace que si deux entreprises indépendantes produisaient respectivement l'une et l'autre des productions.

Ces généralistes diversifient, c'est-à-dire réduisent les fluctuations d'activités en raison du nombre relativement limité d'expéditeurs sur leur territoire, par une production jointe et par une capacité de production différenciée, susceptible de mieux répondre aux besoins aléatoires de leurs clients. Cette diversification leur permet une utilisation plus efficace de l'équipement et une meilleure répartition du trafic des marchandises. Ces transporteurs généraux se conforment au grand principe que l'ampleur du marché et la certitude des ressources favorisent les spécialistes alors que l'exiguïté du marché et l'imprévisibilité favorisent les généralistes. À cela s'ajoute naturellement le service personnalisé dont le rôle essentiel accentue la différenciation du produit d'un transporteur régional en regard d'un transporteur national, par exemple. En effet, le prix intégral d'un service de transport comprend le tarif monétaire et la qualité de service reliée à sa prestation. Et une bonne réputation fondée sur la rapidité, la fiabilité et la disponibilité de service ainsi que la promptitude à régler toute réclamation pour les dommages encourus constitue une forme d'investissement qui ne peut que rapporter des bénéfices auprès des expéditeurs revalorisant le service.

En conclusion, la structure d'un marché de généralistes se caractérise par la présence de nombreuses firmes, dont la taille est déterminée principalement par les demandes des clients et leur évolution. Et il existe beaucoup de tels marchés, formés de transporteurs régionaux offrant un mélange variable de charges complètes et de lots brisés. Ces marchés s'entrecroisent et se chevauchent selon les permis détenus par les transporteurs concernés.

## 2.2 *La fonction translog: variables et données*

Le théorème de la dualité montre qu'il existe une correspondance entre la fonction de production et la fonction de coût<sup>4</sup>. En d'autres termes, une technologie ayant certaines propriétés désirables peut être aussi bien définie en termes de relations entre des quantités qu'en termes de relations entre des prix, aussi longtemps que les entreprises minimisent les coûts de production. Dans ce contexte, une forme générale de coût de longue période se présente de la manière suivante:

$$C = C(\Psi, w, t) \quad (1)$$

où les arguments  $\Psi$ ,  $w$ ,  $t$  représentent respectivement la production physique et ses caractéristiques qualitatives, les prix des facteurs et les conditions technologiques

3. S.J.W. Chiang et A.F. Friedlaender, «Truck Technology and Efficient Market Structure», *Review of Economics and Statistics*, vol. 67, n° 2, mai 1985, pp. 250-258.

4. D. McFadden, «Cost, Revenue and Profit Functions», *Production Economics: A Dual Approach to Theory and Applications*, sous la direction de M. Fuss et D. McFadden, Amsterdam, North Holland Press, 1978.

que doivent rencontrer les firmes dans leurs opérations quotidiennes. La spécification de cette équation prend la forme d'une fonction translogarithmique<sup>5</sup>. Cette dernière est de la classe des formes fonctionnelles flexibles et impose peu de conditions restrictives initiales sur la structure sous-jacente de la technologie. À titre d'illustration, cette fonction permet explicitement la production multiple et se prête facilement à des tests d'hypothèse sur la séparabilité, l'homogénéité et la production non jointe. En d'autres mots, elle tend à épouser ou à s'adapter exactement à la technologie sous-jacente d'une firme plutôt que d'imposer un cadre fixe et rigide dans lequel les opérations d'une firme doivent obligatoirement et nécessairement s'insérer. L'estimation économétrique de cette fonction se réalise à l'aide d'une expansion en séries de Taylor autour d'un point d'une fonction sous-jacente inconnue, la valeur d'approximation étant la moyenne arithmétique de l'échantillon du vecteur  $(\Psi, w, t)$ , soit  $(\bar{\Psi}, \bar{w}, \bar{t})$ .

Toutes les données utilisées proviennent directement de la banque de données mise à la disponibilité des chercheurs par Statistique Canada. Nous avons accès aux données de l'enquête portant sur les *Entreprises de camionnage et de déménagement*, communément appelée l'enquête MCF, et *L'enquête sur le transport routier de marchandises pour compte d'autrui*, dite l'enquête TOD pour les années 1982, 1983 et 1984<sup>6</sup>. L'enquête MCF porte plus généralement sur les données financières des entreprises de camionnage alors que l'enquête TOD collige des renseignements sur les expéditions de produits par ces mêmes firmes. Cette recherche empirique n'a retenu que les renseignements valides provenant de l'intersection de ces deux enquêtes. En d'autres mots, nous n'avons retenu, dans un premier temps, que les firmes qui avaient été échantillonnées par les deux enquêtes. Cela comprend toutes les firmes dont le domicile est la province de Québec. De cet échantillon de base, nous n'avons conservé que les firmes de la classe I et II qui faisaient du transport intra-provincial et dont les revenus provenaient du transport de marchandises générales dans une proportion d'au moins 50%.

Cette recherche empirique prend en considération les prix de quatre facteurs de production, cinq variables technologiques ou attributs, et une mesure d'output. Nous les présentons brièvement. Premièrement, le prix du carburant ( $w_1$ ) se définit comme le rapport de toutes les dépenses en carburant (essence, diesel et taxes afférentes) divisées par la consommation en litre. L'unité de cette variable est un dollar par litre. Le prix de la main-d'oeuvre ( $w_2$ ) comprend l'ensemble de la rémunération (avantages sociaux inclus) des chauffeurs et des aides, à l'exception de la rémunération des employés à l'entretien. Cette somme est ensuite

5. Cette recherche s'inspire principalement des travaux suivants : A.F. Friedlaender et R.H. Spady, *Freight Transport Regulation*, Cambridge, MIT Press, 1981; A.F. Daughety, F.D. Nelson et W.E. Vigdor, « An Econometric Analysis of the Cost and Production Structure of the Trucking Industry », *Analytical Studies in Transport Economics*, sous la direction de A.F. Daughety, New York, Cambridge University Press, 1985, pp. 65-95; M. Kim, *The Structure of Technology of the Canadian Trucking Industry*, Thèse de doctorat inédite, Université de Toronto, 1982 et M. Kim, « The Beneficiaries of Trucking Regulation Revisited », *Journal of Law and Economics*, vol. 27, pp. 227-241.

6. Les données agrégées de ces enquêtes se retrouvent dans *Entreprises de camionnage et de déménagement*, catalogue 53-222 et *L'enquête sur le transport routier de marchandises pour compte d'autrui*, catalogue 53-224, Statistique Canada, 1982, 1983, 1984.

divisée par le nombre des chauffeurs et d'aides. L'unité de cette variable est en dollar par homme-année. Le prix du capital ( $w_3$ ) se définit par la somme de la dépréciation et des dépenses reliées à l'entretien du capital divisé par l'actif physique net de l'entreprise. Nous avons ajouté à ce ratio un *opportunity cost* du capital de 12%. Le dénominateur, l'actif physique net de l'entreprise, a été obtenu en soustrayant de l'actif total d'une firme les disponibilités. L'unité de cette variable est un prix par unité d'actif physique net. Le prix du matériel ( $w_4$ ) est formé par le rapport des dépenses de matériel et de transport acheté sur la distance totale parcourue en kilomètres<sup>7</sup>. L'unité de cette variable est en dollar par kilomètre.

Cinq variables technologiques décrivent les caractéristiques opérationnelles des entreprises québécoises. Plus spécifiquement, ces attributs qualitatifs permettent de différencier sommairement les firmes sur la base de leur réseau respectif d'opération, en fonction de leur marché respectif à desservir et selon les restrictions opérationnelles inhérentes à leur permis. Ces variables sont des contraintes imposées et les firmes doivent y adapter leur fonction de production en conséquence. La première variable technologique est la distance moyenne par expédition ( $t_1$ ) et se définit comme le rapport de la distance totale parcourue en kilomètre sur le nombre d'expéditions. Cette variable se veut une approximation implicite de l'étendue des droits d'exploitation ou du réseau d'une firme de camionnage. Donc, plus l'étendue spatiale du réseau d'une firme est importante, plus élevée est la distance parcourue. L'unité de cette variable est naturellement le kilomètre. La deuxième variable qualitative est la charge moyenne par expédition ( $t_2$ ) et s'obtient par le rapport des tonnes transportées sur le nombre d'expéditions. Cette variable technologique s'accroît à mesure qu'une firme produit plus de charges complètes ( $TL$ ) ou qu'elle augmente son pourcentage d'expéditions équilibrées ou les deux à la fois. Cette variable se mesure en kilogramme. La troisième variable caractéristique reflète la capacité d'utilisation d'un camion ou tracteur par une firme ( $t_3$ ) et est formée par le rapport du produit tonnes-kilomètres sur le nombre de camions. La dimension de cette variable est la tonne-kilomètre par véhicule motorisé. La quatrième variable caractéristique est le pourcentage des marchandises qui sont formées de lots brisés ou  $LTL$ , soit des expéditions de 5000 kgs ou moins. Cette variable ( $t_4$ ) s'obtient par le rapport des tonnes de marchandises formées de lots brisés sur l'ensemble des tonnes transportées par une entreprise. Cette variable prend en considération les opérations principales de la production de lots brisés qui sont la cueillette, la consolidation et la distribution. Il coûte plus cher de produire des lots brisés que la charge complète. La cinquième variable technologique est le coût unitaire de l'assurance ( $t_5$ ) et elle s'obtient par le ratio du coût de l'assurance couvrant les pertes et dommages sur les tonnes-kilomètres. Cette variable représente la qualité de service offert par une firme. Elle se mesure en dollar par tonne-kilomètre.

7. Les recherches américaines mentionnées auparavant emploient un facteur de production différent, soit le transport acheté. Comme cette information n'est pas disponible au Canada, il faut alors trouver une variable substitut. Cette variable doit aussi conserver le même sens analytique, c'est-à-dire se rapporter explicitement à des dépenses de route pour expliciter la substitution possible entre produire un service en utilisant ses propres facteurs de production ou l'acheter directement du marché. Pour plus de renseignements, il faut consulter M. Kim, *The Structure of Technology of the Canadian Trucking Industry*, thèse de doctorat inédite, op. cit., pp. 97-98.

Nous complétons cette présentation des variables pertinentes par la mesure de la production d'une firme de camionnage ( $y$ ), la tonne-kilomètre. Quant aux parts relatives des facteurs ( $D_i$ ) dans la demande implicite, elles sont définies comme les coûts du facteur  $i$  dans le coût total de la firme. Le coût total ( $CT$ ) est évidemment égal à la somme des quatres facteurs de production employés. Le tableau 1 présente la moyenne et l'écart-type de ces diverses variables pour l'année 1984.

L'équation de coût total et les trois équations de part relative des facteurs de l'essence, du capital et du travail sont estimées simultanément en employant la technique SUR développée par Zellner. Cette utilisation des moindres carrés généralisés s'accompagne d'un processus itératif qui ne cesse que lorsque les paramètres estimés convergent. Le programme utilisé est l'algorithme SYSNLIN de SAS. Nous omettons dans la procédure d'estimation la part relative du facteur matériel pour empêcher la singularité de la matrice des variances-covariances. Toutefois les paramètres estimés sont invariants à l'équation omise et possèdent tous les propriétés asymptotiques des coefficients du maximum de vraisemblance<sup>8</sup>.

TABLEAU 1  
SOMMAIRE DES VARIABLES EXPLICATIVES DE LA FONCTION DE COÛT  
DU QUÉBEC POUR L'ANNÉE 1984

Variable		Unité	Moyenne	Écart-type
Prix des facteurs ( $w$ )				
Essence	$w_1$	\$ par litre	0,456	0,042
Main-d'oeuvre	$w_2$	\$ par homme-année	30 250	8 495
Capital	$w_3$	\$ par unité d'actif physique net	0,968	0,537
Matériel	$w_4$	\$ par kilomètre	1,08	4,69
Variables technologiques ( $t$ )				
Distance moyenne par expédition	$t_1$	kilomètres	226,82	167,82
Charge moyenne par expédition	$t_2$	kilogrammes	14 275	11 623
Capacité d'utilisation par véhicule	$t_3$	tonnes-kilomètres par véhicule motorisé (000)	1 201,47	1350,19
Pourcentage des marchandises formées de lots brisés	$t_4$	pourcentage	15,52	17,56
Coût unitaire de l'assurance	$t_5$	\$ par tonne- kilomètre	0,0054	0,0123
Production	$y$	tonne-kilomètre (000)	31 498	82 856
Coût total	$CT$	\$ (000)	3 428	8 410

8. A.P. Barten, « Maximum Likelihood Estimation of a Complete System of Demand Equations », *European Economic Review*, vol. 1, n° 1, pp. 7-73.



### 3. ANALYSE DES RÉSULTATS

L'analyse de régression se fait sur 337 observations puisque un test F permet de regrouper les données des trois années disponibles<sup>9</sup>. Si les contraintes sur l'homogénéité sont prises en considération, le modèle estimé comprend neuf variables explicatives, soit un output, trois prix des facteurs et cinq variables technologiques, ainsi que 55 paramètres et trois équations de part de marché. Comme les contraintes sur l'homogénéité permettent d'obtenir les coefficients sur le prix du facteur additionnel, le tableau 2 donne les résultats pour les dix variables indépendantes, les 65 coefficients et les quatre équations de part de marché. Les paramètres estimés sont généralement statistiquement significatifs et le coefficient de détermination ( $R^2$ ) de la fonction de coût révèle la puissance relative de la spécification retenue. De plus, les faibles valeurs du coefficient de détermination enregistrée pour les parts relatives des facteurs ne sont pas inhabituelles pour un modèle translog. L'analyse des résultats se concentre uniquement sur les variables qui influencent la structure technologique, soit les prix des facteurs ( $w_j$ ), les attributs qualitatifs ( $t_j$ ) et les variables d'interaction entre les prix des facteurs et les variables technologiques ( $w_j t_j$ ).

Deux observations importantes sont de mise avant d'analyser directement les coefficients des diverses élasticités de la fonction de coût par rapport à la production et aux caractéristiques technologiques. La première se réfère à l'existence d'une production multiple par les firmes québécoises alors que la seconde se rapporte aux implications sous-jacentes à la spécification adoptée pour décrire la technologie de l'industrie du camionnage.

Au départ, il nous faut rejeter l'hypothèse que la production d'une firme de camionnage soit unique. En effet, un test F révèle qu'il faut accepter, d'un point de vue statistique, l'hypothèse que la production de charge complète et de lots brisés sont deux produits différents<sup>10</sup>. Plus précisément, toute spécification d'une fonction de coût qui ne prend pas en considération cette distinction fondamentale introduit nécessairement, à notre point de vue, un biais. À titre d'illustration, 1000 unités d'output, formées de la consolidation de nombreux lots brisés dont la somme donne un chargement de 10 tonnes parcourant 100 kilomètres, diffèrent

9. En effet, une application du test de Chow-Fisher permet d'accepter l'hypothèse que les paramètres n'ont pas changé entre les années 1982 à 1984. La valeur calculée pour le test  $F_c$  est de 0,4185 alors que la valeur tabulée de F pour 55 paramètres se situe entre 1,32 et 1,39 en se référant évidemment à un seuil de confiance de 5 %.

10. Un premier test statistique nous oblige à refuser l'hypothèse que la production des entreprises québécoises est unique, c'est-à-dire qu'il n'existe pas de différence dans la production de charges complètes (TL) et de lots brisés (LTL). La valeur calculée pour le test  $F_c$  est de 17,80 et la valeur tabulée de F pour 36 paramètres gravite autour de 1,46, pour un seuil de confiance de 5 %. D'autre part, Friedlaender et Spady n'incluent pas une variable LTL dans la spécification de la fonction de coût des transporteurs spécialisés en charge complète. A.F. Friedlaender et R.H. Spady, *Freight Transport Regulation*, op. cit., p. 253.

TABLEAU 2  
COEFFICIENTS DE LA FONCTION TRANSLOG POUR LE QUÉBEC

Coefficient	Variable <sup>(a)</sup>	Valeur	Écart-type
$a_0$	constante	15,2771	0,0955
$a_1$	$w_1$ (essence)	0,2086	0,0176
$a_2$	$w_2$ (travail)	0,2834	0,0135
$a_3$	$w_3$ (capital)	0,3209	0,0119
$a_4$	$w_4$ (matériel)	0,1870	0,0155
$b_1$	$t_1$ (distance)	-0,0583	0,1153
$b_2$	$t_2$ (poids)	-0,7526	0,1288
$b_3$	$t_3$ (utilisation)	-0,5788	0,1279
$b_4$	$t_4$ (LTL)	-0,3123	0,0850
$b_5$	$t_5$ (assurance)	-0,0280	0,1358
$c$	$y$ (output)	0,7538	0,0963
$A_{11}$	$\frac{1}{2} (w_1)^2$	0,0525	0,0061
$A_{12}$	$w_1 w_2$	-0,0226	0,0095
$A_{13}$	$w_1 w_3$	-0,0180	0,0052
$A_{14}$	$w_1 w_4$	-0,0123	0,0035
$A_{22}$	$\frac{1}{2} (w_2)^2$	0,0726	0,0029
$A_{23}$	$w_2 w_3$	-0,0139	0,0063
$A_{24}$	$w_2 w_4$	-0,0364	0,0043
$A_{33}$	$\frac{1}{2} (w_3)^2$	0,0400	0,0019
$A_{34}$	$w_3 w_4$	-0,0081	0,0035
$A_{44}$	$\frac{1}{2} (w_4)^2$	0,0568	0,0044
$B_{11}$	$w_1 t_1$	0,0072	0,0055
$B_{12}$	$w_1 t_2$	0,0279	0,0056
$B_{13}$	$w_1 t_3$	0,0132	0,0064
$B_{14}$	$w_1 t_4$	-0,0029	0,0040
$B_{15}$	$w_1 t_5$	0,0147	0,0060
$B_{21}$	$w_2 t_1$	-0,0590	0,0070
$B_{22}$	$w_2 t_2$	0,0357	0,0067
$B_{23}$	$w_2 t_3$	-0,0611	0,0079
$B_{24}$	$w_2 t_4$	0,0178	0,0049
$B_{25}$	$w_2 t_5$	-0,0101	0,0073
$B_{31}$	$w_3 t_1$	0,0130	0,0063
$B_{32}$	$w_3 t_2$	0,0356	0,0059
$B_{33}$	$w_3 t_3$	0,0102	0,0057
$B_{34}$	$w_3 t_4$	0,0051	0,0044
$B_{35}$	$w_3 t_5$	0,0211	0,0064
$B_{41}$	$w_4 t_1$	0,0388	0,0082
$B_{42}$	$w_4 t_2$	-0,0992	0,0078
$B_{43}$	$w_4 t_3$	0,0377	0,0092
$B_{44}$	$w_4 t_4$	0,0200	0,0084
$B_{45}$	$w_4 t_5$	0,0257	0,0086

TABLEAU 2 (suite)  
RÉSULTATS DE LA FONCTION TRANSLOG POUR LE QUÉBEC

Coefficient	Variable <sup>(a)</sup>	Valeur	Écart-type
$C_{1y}$	$w_{1y}$	0,0119	0,0023
$C_{2y}$	$w_{2y}$	0,0241	0,0050
$C_{3y}$	$w_{3y}$	0,0007	0,0044
$C_{4y}$	$w_{4y}$	-0,0189	0,0057
$D_{11}$	$\frac{1}{2}(t_1)^2$	-0,0028	0,0762
$D_{12}$	$t_1 t_2$	-0,1489	0,0531
$D_{13}$	$t_1 t_3$	-0,1277	0,0693
$D_{14}$	$t_1 t_4$	0,0024	0,0410
$D_{15}$	$t_1 t_5$	-0,1630	0,0619
$D_{22}$	$\frac{1}{2}(t_2)^2$	-0,2645	0,0981
$D_{23}$	$t_2 t_3$	-0,0264	0,0630
$D_{24}$	$t_2 t_4$	-0,1508	0,0651
$D_{25}$	$t_2 t_5$	-0,0869	0,0550
$D_{33}$	$\frac{1}{2}(t_3)^2$	0,1995	0,1042
$D_{34}$	$t_3 t_4$	-0,0417	0,0478
$D_{35}$	$t_3 t_5$	0,0401	0,0750
$D_{44}$	$\frac{1}{2}(t_4)^2$	-0,0738	0,0485
$D_{45}$	$t_4 t_5$	-0,0508	0,0432
$D_{55}$	$\frac{1}{2}(t_5)^2$	-0,0448	0,0693
$E_{1y}$	$t_{1y}$	0,0246	0,0463
$E_{2y}$	$t_{2y}$	-0,0934	0,0423
$E_{3y}$	$t_{3y}$	-0,0866	0,0418
$E_{4y}$	$t_{4y}$	-0,0856	0,0344
$E_{5y}$	$t_{5y}$	-0,0479	0,0469
$F_{yy}$	$\frac{1}{2}(y)^2$	-0,0118	0,0426

	$R^2$	RMSE
Équation de coût	0,9077	0,3449
Équation du travail	0,4171	0,6732
Équation de l'essence	0,3178	0,0597
Équation du capital	0,4600	0,0651
Équation du matériel	0,5410	0,0870

(a) Le terme logarithmique naturel (ln) est omis.

systématiquement d'une seule expédition de 10 tonnes, soit une charge complète, destinée à un manufacturier quelconque localisé à 100 kilomètres de l'origine. Friedlaender et ses différents collaborateurs, tout comme cette recherche, emploient en plus des variables traditionnelles de distance moyenne, de charge moyenne par expédition, de capacité d'utilisation d'un tracteur et de coût moyen de l'assurance, une variable supplémentaire qui caractérise davantage l'existence d'une production multiple. Gagné et Dionne<sup>11</sup> semblent s'inspirer, au contraire, de Daughety, Nelson et Vigdor en ce qu'ils postulent explicitement que les variables traditionnelles énumérées précédemment constituent un complément adéquat de la mesure de l'output de cette industrie, la tonne-kilomètre. Comme cette question est strictement de nature empirique, il en découle que seuls les tests statistiques pertinents permettront d'affirmer la supériorité d'une spécification donnée sur une autre et de dégager le biais d'estimation. Quant à la désagrégation des lots brisés selon la distance, comme proposée par Wang Chiang et Friedlaender<sup>12</sup>, les différents tests statistiques nous obligent à accepter l'hypothèse que la production québécoise de lots brisés ne se différencie pas statistiquement selon la distance<sup>13</sup>. Cela s'explique par l'exiguïté du marché québécois qui ne facilite pas une grande spécialisation comme aux États-Unis, par exemple. Autrement dit, les rayons d'action des entreprises québécoises sont très limités et peu diversifiés en raison des faibles distances à parcourir.

Deuxièmement, comme les coefficients des variables ( $w_i t_j$ ) qui reflètent l'interaction de prix des facteurs et des variables qualitatives sont généralement significatifs, il s'en suit que la technologie n'est pas séparable selon les caractéristiques d'opération. De plus, comme les coefficients des variables ( $w_i y$ ) qui décrivent l'interaction des prix des facteurs et de l'output sont généralement significatifs, la production n'est donc pas homothétique, ni séparable. Il s'avère alors impossible d'émettre des généralisations globales sur la nature de la technologie et tout particulièrement sur les rendements à l'échelle des entreprises. Les seules observations pertinentes ne seront alors valides que pour les estimés de certaines mesures d'élasticité, calculées à la moyenne des variables<sup>14</sup>.

11. R. Gagné et G. Dionne, « Qu'en est-il des rendements d'échelle dans les industries québécoises et ontariennes de transport par camion ? », *Centre de recherche sur les transports*, Université de Montréal, septembre 1988.

12. S.J. Wang Chiang et A.F. Friedlaender, « Output Aggregation, Network Effects and the Measurement of Trucking Technology », *Review of Economics and Statistics*, vol. 66, mai 1984, pp. 267-276.

13. Ce test statistique porte sur la segmentation de l'output, la tonne-kilomètre, selon la distance. Les différentes valeurs calculées de  $F_c$  sont toujours inférieures aux valeurs tabulées de  $F$ , pour un seuil de confiance de 5 %. Par exemple le test que les trois outputs, tonne-kilomètre sur des distances inférieures à 200 milles, sur des distances entre 200 et 500 milles et sur des distances supérieures à 500 milles sont identiques doit être accepté, la valeur calculée étant de 1,06 en regard de la valeur tabulée de 1,52 pour 25 paramètres et un seuil de confiance de 5 %.

14. A.F. Friedlaender et R.H. Spady, *Freight Transport Regulation*, op. cit., pp. 254-256.

### 3.1 Les élasticités relatives au coût

Le tableau 3 présente les coefficients des diverses élasticités de la fonction de coût par rapport à la production et aux caractéristiques technologiques ainsi que les écarts-types entre parenthèses. Ainsi le coefficient linéaire du terme de l'output montre que l'entreprise québécoise moyenne en termes d'output, de conditions technologiques et de prix des facteurs peut réaliser des économies d'échelle importantes, puisqu'il s'établit à 0,7538 et est statistiquement inférieur à l'unité. Comment une telle firme québécoise peut-elle les concrétiser? La réponse s'obtient en considérant l'influence des attributs sur la fonction de coût. Bien que la valeur respective des cinq coefficients pertinents soit faible, trois sont tout de même statistiquement significatifs. En d'autres termes, ils indiquent comment les firmes québécoises peuvent réaliser les économies d'échelle que leur permet l'ampleur relative du marché québécois. Ainsi, le fait que le coefficient de la distance parcourue ( $t_1$ ) n'est pas statistiquement significatif montre qu'il leur est presque impossible d'avoir des réductions de coût qui peuvent provenir d'une augmentation de la distance moyenne de leurs expéditions. Cette observation découle de la dissémination et de la configuration des flux de marchandises entre les villes québécoises. Par contre, les firmes peuvent réaliser ces économies d'échelle en augmentant la charge moyenne des expéditions ( $t_2$ ) ainsi que par une meilleure capacité d'utilisation de leur flotte de véhicules ( $t_3$ ) en ce que les coefficients de ces variables sont négatifs et statistiquement différents de zéro.

TABLEAU 3  
ÉLASTICITÉ DE LA FONCTION DE COÛT  
PAR RAPPORT AUX VARIABLES TECHNOLOGIQUES ET À L'OUTPUT,  
CALCULÉE À LA MOYENNE DES VARIABLES

Élasticité-coût par rapport à:	
production ( $\delta \ln C / \delta \ln y$ )	0,7538 (0,0963)*
distance ( $\delta \ln C / \delta \ln t_1$ )	-0,0583 (0,1153)
poids ( $\delta \ln C / \delta \ln t_2$ )	-0,7526 (0,1288)*
capacité d'utilisation ( $\delta \ln C / \delta \ln t_3$ )	-0,5788 (0,1279)*
% LTL ( $\delta \ln C / \delta \ln t_4$ )	-0,3123 (0,0850)*
assurance ( $\delta \ln C / \delta \ln t_5$ )	-0,0280 (0,1358)

\* Dénote que le coefficient est statistiquement significatif au seuil de 5 %.  
N.B. Les écarts-types sont entre parenthèses.

Un autre moyen pour les firmes québécoises de réduire leurs coûts est d'accroître leur pourcentage de lots brisés ( $t_4$ ) dans leur production multiple. Cependant, le signe de ce coefficient est surprenant, a priori, en ce qu'il est négatif alors que les nombreuses recherches américaines obtiennent généralement un coefficient positif<sup>15</sup>. Une explication plausible demeure évidemment la faible moyenne des expéditions en lots brisés (*LTL*), soit de 15,52 %, en regard de 50 % pour les firmes américaines analysées. La valeur négative de ce paramètre laisse sous-entendre que les firmes québécoises n'ont pas encore atteint la combinaison optimale de charge complète (*TL*) et de lots brisés (*LTL*). En effet, un coefficient positif révèle qu'une hausse du pourcentage des lots brisés augmente moins que proportionnellement les coûts de production. Plus spécifiquement, un accroissement du nombre d'envois de lots brisés entraîne des frais de manutention supplémentaires, comme la cueillette et la distribution auprès des clients et la consolidation aux terminus, pour une capacité de production donnée. L'existence d'un signe négatif implique nécessairement une certaine capacité excédentaire de production, pour le niveau actuel de la demande, et une hausse du pourcentage de lots brisés dans les activités d'une firme moyenne définie, en termes des variables indépendantes, pourrait même diminuer ou n'avoir que de conséquences légères sur les coûts de production.

Finalement, la variable reflétant des coûts plus élevés de transporter des produits fragiles et de haute valeur ( $t_5$ ) n'étant pas statistiquement différente de 0, il est difficile d'en inférer quelque chose. Cependant, ce résultat n'est sûrement pas indépendant du précédent, à savoir que la variable du coefficient du *LTL* est négative alors qu'un signe positif est généralement attendu. Autrement dit, les coûts de production ne seraient nullement affectés si le pourcentage de *LTL* augmentait en ce que le coût des assurances pourrait être reparti sur davantage de produits transportés. Le fait que le coefficient de corrélation partiel entre ces deux variables soit de 0,1278 fournit aussi une certaine validité à cette idée.

### 3.2 Les élasticités-prix et de substitution

Le tableau 4 présente, dans la partie supérieure droite, les élasticités estimées de substitution et sur la diagonale, les élasticité-prix estimées de la demande de

---

15. Il faut noter que Friedlaender et Spady et Friedlaender et Bruce obtiennent aussi des coefficients négatifs. A.F. Friedlaender et R.H. Spady, *Freight Transport Regulation*, op. cit., p. 268 et A.F. Friedlaender et S. Schur Bruce : « Augmentation Effects and Technical Change in the Regulated Trucking Industry, 1974-1979 », *Analytical Studies in Transport Economics*, sous la direction de A.F. Daughety, op. cit., p. 42.

chaque facteur ainsi que les écarts-types entre parenthèses<sup>16</sup>. Les coefficients s'avèrent conformes aux prévisions théoriques. Ainsi tous les facteurs de production sont des substituts et tous les coefficients des élasticités de substitution sont statistiquement inférieurs à l'unité. Quant aux paramètres des élasticité-prix propres de chacun des facteurs, ils sont tous négatifs et statistiquement inférieurs à l'unité. Plus précisément, les coefficients estimés pour les élasticités-prix du travail et du capital se comparent avantageusement avec ceux obtenus par les chercheurs mentionnés précédemment. Par contre, la valeur de l'élasticité-prix du carburant est plus élevée que celle obtenue par les mêmes chercheurs américains.

Ce coefficient d'inélasticité de la demande reflète davantage le comportement de longue période de firmes qui ont eu à subir les deux hausses successives du cartel de l'OPEP ainsi que la majoration de 50 % de la taxe québécoise sur les carburants en 1981. Pour atténuer ces différentes hausses de prix du carburant, les firmes ont réduit partiellement leur niveau d'activité ou ont procédé à une hausse des dépenses d'entretien ou les deux à la fois, pour améliorer l'efficacité de la consommation de carburant des camions et tracteurs. Cette deuxième possibilité, soulevée par Kim<sup>16</sup>, demeure à notre avis beaucoup moins fondée en raison de la faible élasticité de substitution du carburant pour le capital, qui est de 0,6286.

TABLEAU 4  
ÉLASTICITÉS PARTIELLES DE SUBSTITUTION  
À LA ALLEN-UZUWA ET ÉLASTICITÉ-PRIX  
DE LA DEMANDE DE FACTEURS

	Carburant	Travail	Capital	Matériel
Carburant	-0,5226 (0,0302)	0,6067 (0,1111)	0,6286 (0,1637)	0,6288 (0,1949)
Travail	—	-0,4458 (0,0189)	0,8302 (0,0424)	0,2850 (0,3878)*
Capital	—	—	-0,5694 (0,0266)	0,8301 (0,0838)
Matériel	—	—	—	-0,4428 (0,1546)

\* Dénote que le coefficient n'est pas statistiquement significatif au seuil de 5 %.

N.B. Les écarts-types sont entre parenthèses.

16. Les élasticités de substitution s'obtiennent pour chaque firme par  $e_{ij} = A_{ij}/D_i + D_j$  où  $D_i$  et  $D_j$  sont les demandes respectives des facteurs  $i$  et  $j$  et  $A_{ij}$ , le coefficient du terme quadratique ( $w_i w_j$ ). L'élasticité-prix propre du facteur  $i$  pour chaque firme est  $e_{ii} = A_{ii}/D_i + D_i - 1$  où  $D_i$  est la demande du facteur  $i$  et  $A_{ii}$ , le coefficient du terme quadratique ( $w_i w_i$ ). Berndt et Wood ont démontré comment les élasticités de substitution partielles de Allen-Uzawa se dérivent pour une translog. D'autre part comme ces élasticités sont aussi des fonctions non linéaires des paramètres estimés, leur variance respective se calcule en utilisant le premier ordre d'une expansion en séries de Taylor. Il faut consulter E. Berndt et D.O. Wood, « Technology, Prices and the Derived Demand for Energy », *Review of Economics and Statistics*, vol. LVII, 1975, pp. 259-268.

Si on regarde le mécanisme de substitution entre les facteurs de cette fonction, on constate que l'élasticité de substitution du carburant au travail de même que celle du carburant au capital peuvent apparaître quelque peu faibles. Friedlaender et Spady<sup>17</sup> attribuent cette apparente substituabilité du carburant au travail, pour qu'elle ne soit pas paradoxale, aux deux raisons suivantes : la consommation inefficace d'essence par les gros tracteurs et le fait que les hausses salariales incitent les entreprises à substituer des gros véhicules lourdement chargés aux petits véhicules. Finalement, la valeur de l'élasticité de substitution du capital à la main-d'oeuvre inférieure à l'unité s'explique par le fait que pour maintenir le même niveau de production, les firmes doivent lui substituer des véhicules plus gros ou entretenir plus efficacement leur stock de capital roulant ou les deux à la fois.

Le carburant et le matériel sont substitués en ce qu'une hausse du prix du matériel diminue la main-d'oeuvre associée aux activités du terminus et oblige les firmes à solliciter de leurs clients des expéditions plus grosses et, par conséquent, plus de carburant à consommer. La substitution du capital au matériel s'explique en ce que les hausses de prix du matériel induisent les firmes à réduire la main-d'oeuvre oeuvrant dans les terminus. Il devient alors intéressant de solliciter des expéditions parcourant des distances plus longues. Or il faut accroître le capital pour transporter des marchandises sur des distances plus longues. Finalement, l'élasticité de substitution du travail au matériel n'est pas statistiquement différente de zéro alors que Kim obtient une valeur dépassant l'unité. Cependant, il est difficile de comprendre la justification analytique de Kim qui porte sur la substitution des chauffeurs aux employés de terminus lors des opérations de chargement-déchargement au terminus lorsqu'il se produit une hausse du prix du matériel. Elle ne s'apparente nullement aux pratiques courantes de l'industrie, surtout si les employés sont syndiqués. Lorsqu'ils ne sont pas syndiqués, ils peuvent participer aux opérations sur les quais, mais cela dépend de la grandeur des firmes.

### 3.3 Élasticités de la demande de facteurs par rapport aux attributs

L'analyse des conséquences d'une variation des variables technologiques sur l'intensité d'utilisation des facteurs de production va permettre d'éclairer les divers motifs qui expliquent la substituabilité des facteurs dont il vient d'être fait mention. Ce mécanisme de substitution entre les facteurs, lorsque le prix de l'un varie à la suite d'une variation d'une variable technologique, les autres prix demeurant constants, est donnée par l'expression :

$$b_j + \frac{B_{ij}}{a_i}$$

où  $b_j$  est le coefficient de la variable technologique  $j$ ,  $B_{ij}$  le coefficient de l'interaction des  $(w_i t_j)$  et  $a_i$  le coefficient du facteur de production  $i$ .

17. A.F. Friedlaender et R.H. Spady, *Freight Transport Regulation*, op. cit., p. 271.



Ces résultats de même que les écarts-types<sup>18</sup> sont compilés au tableau 5. Le raisonnement sous-jacent à cette expression reflète la structure particulière de la technologie telle que spécifiée par la translog. Une modification d'une variable technologique quelconque ( $t_j$ ) entraîne une répercussion sur le coût total que mesure le coefficient  $b_j$ . Comme la production n'est pas homothétique, l'effet qu'une variable technologique possède sur le prix des facteurs est aussi pris en considération par le coefficient  $B_{ij}$ . Cependant, l'influence de ce coefficient d'interaction  $B_{ij}$  se doit d'être pondérée par la part respective de chacun des facteurs dans le coût total, mesurée par le coefficient  $a_i$ . À titre d'illustration une meilleure capacité d'utilisation des véhicules de 1 pour cent réduit les coûts de 0,58 pour cent. Cette réduction de coûts prend alors la forme d'une baisse du carburant de 0,52 pour cent, de la main-d'oeuvre de 0,79 pour cent, du capital de 0,55 pour cent et du matériel de 0,38 pour cent. À cet effet, l'implantation du train routier sur les principales autoroutes du Québec et l'autorisation de faire de la cueillette et de la livraison dans les villes avec un tracteur et une semi-remorque de 28 pieds plutôt qu'un camion de livraison traditionnel constituent de bons exemples de ce que peut constituer une meilleure gestion d'une flotte de véhicules. Finalement, il est difficile d'inférer avec certitude comment se propagent des accroissements de la distance et de l'assurance sur la réduction des coûts en ce que les coefficients ne sont pas statistiquement significatifs. En résumé, les modifications de coûts qu'occasionnent des variations des variables attributs se font principalement ressentir sur la main-d'oeuvre et à des degrés moindres sur le capital et le carburant.

TABLEAU 5  
ÉLASTICITÉS DU COÛT ET DE LA DEMANDE DE FACTEUR  
PAR RAPPORT AUX VARIABLES TECHNOLOGIQUES,  
CALCULÉES À LA MOYENNE DE L'ÉCHANTILLON

	Coût	Carburant	Travail	Capital	Matériel
Distance	-0,0583 (0,1153)	-0,0236 (0,1038)	-0,2664 (0,1164)	-0,0175 (0,1152)	0,1495 (0,1178)
Poids	-0,7526 (0,1288)	-0,6187 (0,1263)	-0,6268 (0,1020)	-0,6418 (0,1284)	-1,281 (0,1380)
Capacité d'utilisation % <i>LTL</i>	-0,5788 (0,1279)	-0,5160 (0,1152)	-0,7948 (0,1298)	-0,5471 (0,1400)	-0,3777 (0,1293)
	-0,3123 (0,0850)	-0,3262 (0,0843)	-0,2495 (0,0851)	-0,3283 (0,0847)	-0,3652 (0,1144)
Assurance	-0,0280 (0,1358)	0,0423 (0,1337)	-0,0640 (0,1363)	0,0375 (0,1359)	-0,1663 (0,1764)

N.B. Les écarts-types sont entre parenthèses.

18. Comme ces élasticités sont aussi des fonctions non linéaires des paramètres estimés, leur variance respective s'obtient en employant le premier ordre d'une expansion en séries de Taylor.

#### 4. CONSIDÉRATIONS DE POLITIQUE ÉCONOMIQUE

Ces différents résultats économétriques vont maintenant permettre d'inférer quel sera le comportement des entreprises québécoises lorsque le nouvel environnement concurrentiel deviendra officiellement effectif. Nous considérons uniquement les prix des facteurs en ce que ce groupe de variables aura le plus d'influence sur la détermination de la future structure de production. Les diverses élasticités-prix aussi bien que de substitution du tableau 4 reflètent le comportement adaptatif des entreprises québécoises qui font affaires dans un milieu relativement concurrentiel. Ces différents coefficients laissent nettement présager que peu de changements majeurs à l'américaine vont éventuellement survenir au Québec si on dérègle totalement l'industrie. La déréglementation américaine a provoqué, en effet, une forte diminution de la demande de travailleurs syndiqués ainsi qu'une baisse de leur rémunération<sup>19</sup>. De plus, on y a observé un emploi de plus en plus intensif de voituriers-remorqueurs et de travailleurs non syndiqués aussi qu'un recours à la double échelle salariale pour un bon nombre de firmes en place. La deuxième conséquence de cette déréglementation a été la forte diminution de capital employé par les firmes. L'abolition de nombreuses pratiques restrictives de l'Interstate Commerce Commission a créé effectivement une capacité excédentaire de production que les firmes en place ont dû graduellement résorber dans des conditions économiques souvent fort difficiles. Troisièmement, le nombre de firmes s'est accru et de nouvelles fonctions de production ont aussi vu le jour. La première d'entre elles est l'approche *hub and spoke* qui consiste dans le transport spécialisé de lots brisés sur de longue distance, généralement de 1000 milles et plus en employant des points intermédiaires dits centres d'éclatement<sup>20</sup>. La deuxième fonction de production se réfère à des firmes spécialisées dans le transport de charge complète employant uniquement des voituriers-remorqueurs. Leur spécialité consiste à offrir le même service que les généralistes régionaux à un prix intégral inférieur, c'est-à-dire à un coût monétaire moindre et avec plus de rapidité<sup>21</sup>.

19. Une prévision de l'ampleur de l'ajustement se trouve dans T.G. Moore, « The Beneficiaries of Trucking Regulation », *The Journal of Law and Economics*, vol. 21, n° 2, octobre 1978, pp. 327-344.

20. Ces changements étaient prévisibles en ce que les coefficients caractérisant la présence d'économies d'échelle indiquaient que les grandes firmes avaient pleinement réalisé leurs économies d'échelle possibles dans la production multiple et qu'elles devaient se spécialiser dans une seule activité et desservir tout le territoire américain pour devenir ainsi des entités plus viables dans l'éventualité d'une déréglementation. A.F. Friedlaender et R.H. Spady, *Freight Transport Regulation*, op. cit., pp. 247-276 et S.J. Wang Chiang et A.F. Friedlaender, « Truck Technology and Efficient Market Structure », *Review of Economics and Statistics*, vol. 67, n° 2, mai 1985, pp. 250-258.

21. Les généralistes régionaux américains n'ont réagi à cette nouvelle approche qu'après avoir perdu 50 % de leurs charges complètes qui étaient très importantes à leur rentabilité.

Considérons, en premier lieu, les diverses élasticités-prix de chacun des facteurs. L'élasticité-prix du carburant est relativement élevée pour les deux raisons suivantes : outre le fait qu'elles aient rationalisé certaines activités devenues moins rentables à la suite des diverses hausses du prix, les firmes ont aussi procédé à de nouveaux ajustements de nature technique, comme l'achat de tracteurs plus économiques en termes de consommation de carburant, l'utilisation de pneus radiaux particuliers et de déflecteurs ainsi qu'une meilleure surveillance de la conduite technique de leurs chauffeurs par l'implantation de boîtes d'enregistrement (*black box*) qui compilent tous leurs faits et gestes. De plus, cette valeur relativement élevée de ce coefficient reflète aussi la possibilité qu'ont les firmes d'embaucher des voituriers-remorqueurs. Cette dernière pratique tend à se propager de plus en plus dans l'industrie. Ces procédés de production moins coûteux ont été adoptés par les firmes québécoises, depuis un certain temps déjà, pour mieux concurrencer les substituts que sont les firmes de location de camions et de chauffeurs, le transport privé et les courtiers en transport <sup>22</sup>.

L'élasticité-prix du capital dont le coefficient est sensiblement du même ordre de grandeur que celui observé par Spady et Friedlaender laisse présager, à première vue, une certaine surcapacité de production, advenant un climat plus concurrentiel. Cependant la récession aidant et les énoncés de politique économique contenus dans « Aller sans entraves » du ministère fédéral des Transports, ont conduit à un certain nombre de fusions d'entreprises qui oeuvraient sur un même territoire. Trois objectifs, souvent complémentaires, ont guidé et guident actuellement ce phénomène. Il y a d'abord la compression des coûts fixes qui se réalise lorsque les entreprises opèrent sur un territoire en partie commun ; elle découle principalement de la fermeture de terminus qui rend également possible des économies en main-d'oeuvre. La fusion d'entreprises concurrentes sur un même territoire facilite aussi la réalisation d'une plus grande densité de réseau, l'élément primordial de l'efficacité. En effet, une plus grande diversité d'expéditeurs peut conduire à une utilisation plus intensive de la main-d'oeuvre et des équipements. Les économies propres à une densité accrue du réseau ne sont qu'indirectement liées à la taille de l'entreprise et découlent beaucoup plus directement de la part occupée sur le marché visé. Troisièmement, il devient maintenant difficile d'atteindre une plus grande souplesse opérationnelle par la juxtaposition de réseaux complémentaires en raison des déséquilibres structurels de flux québécois des marchandises. En effet, les avantages sur ce plan tendent à se limiter uniquement à la suppression de l'interligne, des transbordements et

---

22. Pour une analyse de l'érosion de la réglementation québécoise, il faut consulter M. Boucher, *Une analyse économique de la réglementation québécoise de l'industrie du camionnage public*, Ottawa, Commission canadienne des Transports 1979 et « Regulation of the Québec Trucking Industry : Institutions, Practices and Analytical Considerations », *Study of Trucking Regulation*, Conseil économique du Canada, Ottawa, 1980, vol. II, pp. 67-108.

des échanges des remorques aux frontières des territoires respectifs. Autrement dit, il y a des forces actuellement à l'oeuvre pour combattre cette capacité excédentaire de production et la venue éventuelle d'un environnement plus concurrentiel n'aura pas de conséquences aussi dramatiques que celles observées aux États-Unis.

L'élasticité-prix de la main-d'oeuvre est aussi relativement élevée et constitue un reflet de l'ajustement en cours dans l'industrie québécoise. Au départ, cette industrie est relativement concurrentielle en raison de l'ouverture relative du Québec (l'hypothèse du petit pays en commerce international) et de ses conséquences qui sont l'existence de nombreuses « fuites » et du climat généralisé de laxisme en matière de tarification. De plus, les diverses faillites et fusions récentes ont rendu disponible une certaine quantité de main-d'oeuvre et ces travailleurs routiers doivent, en plus, concurrencer les voituriers-remorqueurs et les chauffeurs des firmes de transport « illégal ».

## 5. REMARQUES FINALES

Cette vérification empirique d'un certain nombre d'hypothèses sur la structure de la technologie de l'industrie québécoise révèle la forte influence exercée par les prix des facteurs et les variables technologiques. L'autre prétention de cette recherche consiste à démontrer, comme cela se fait régulièrement aux États-Unis, que l'analyse empirique peut permettre d'inférer ce que seront les ajustements propres à une industrie, s'il se produit des changements marginaux. Ainsi, l'implantation de règles officiellement plus concurrentielles n'introduira pas de modifications structurelles aussi sévères que celles vécues par l'industrie américaine, depuis le début de la présente décennie. Différents éléments peuvent expliquer cette dissimilitude de réaction. Tout d'abord, le cadre institutionnel canadien se distingue de l'arrachement américain en ce qu'il n'existe pas de réglementation pan-canadienne comparable à celle exercée par l'Interstate Commerce Commission (ICC). En bref, les coûts sociaux de la réglementation au Québec ont toujours été plus faibles que ceux créés par la présence de l'ICC aux États-Unis. De plus, la déréglementation américaine s'est diffusée lentement en territoire canadien (québécois) en raison de la présence de transporteurs américains opérant de ce côté-ci de la frontière et du mécanisme des prix. Finalement, les transporteurs ont rapidement appris la nécessité de s'ajuster de l'expérience américaine. Ils ont même acheté du temps en demandant que les nouvelles lois canadienne et québécoise ne s'appliquent que très graduellement, selon un échéancier variant de trois à cinq années.